

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application: 2002年10月 8日

出 願 番 号

Application Number: 特願2002-294920

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-294920 ]

出 願 人

Applicant(s): アジレント・テクノロジー株式会社

2003年 4月15日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎

出証番号 出証特2003-3027755

【書類名】 特許願

【整理番号】 40020837

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 5/455

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都八王子市高倉町 9 番 1 号 アジレント・テクノロジー株式会社内

    【氏名】 三原 隆久

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都八王子市高倉町 9 番 1 号 アジレント・テクノロジー株式会社内

    【氏名】 石本 英司

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都八王子市高倉町 9 番 1 号 アジレント・テクノロジー株式会社内

    【氏名】 近藤 高史

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都八王子市高倉町 9 番 1 号 アジレント・テクノロジー株式会社内

    【氏名】 西田 裕樹

【特許出願人】

    【識別番号】 000121914

    【氏名又は名称】 アジレント・テクノロジー株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100105913

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 加藤 公久

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 042745

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0200972

【プルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】ディスク回転装置および情報記録／再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ディスクを着脱可能に保持する回転軸を具備し、前記ディスクを前記ディスク軸周りに回転するディスク回転装置であって、

前記ディスクの面に対向する平滑面を有し、該平滑面と前記ディスクの面との間隙が 3 0 0 ミクロン以下である空気軸受手段を備え、

前記空気軸受手段は、前記回転軸に保持された前記ディスクから隔離可能なように構成されることを特徴とする装置。

【請求項 2】

ディスクを着脱可能に保持する回転軸を具備し、前記ディスクを前記ディスク軸周りに回転するディスク回転手段と、前記ディスクに対してヘッドを位置決めする位置決め手段とを備え、前記ヘッドにより前記ディスクを操作して情報記録および情報再生のいずれか、または、その両方を行う装置であって、

前記ディスクの面に対向する平滑面を有し、該平滑面と前記ディスクの面との間隙が 3 0 0 ミクロン以下である空気軸受手段を備え、

前記空気軸受手段は、前記回転軸に保持された前記ディスクから隔離可能なように構成されることを特徴とする装置。

【請求項 3】

ディスクを着脱可能に保持する回転軸を具備し、前記ディスクを前記ディスク軸周りに回転するディスク回転装置であって、

前記ディスクの面に対向する平滑面を有し、該平滑面と前記ディスクの面との間隙が 3 0 0 ミクロン以下である空気軸受手段と、

前記ディスクを支持する手段であって、前記ディスクの面を支持し、前記ディスクを前記回転軸方向に往復移動させるディスク支持手段と、  
を備える事を特徴とする装置。

【請求項 4】

ディスクを着脱可能に保持する回転軸を具備し、前記ディスクを前記ディスク

軸周りに回転するディスク回転手段と、前記ディスクに対してヘッドを位置決める位置決め手段とを備え、前記ヘッドにより前記ディスクを操作して情報記録および情報再生のいずれか、または、その両方を行う装置であって、

前記ディスクの面に対向する平滑面を有し、該平滑面と前記ディスクの面との間隙が 3 0 0 ミクロン以下である空気軸受手段と、

前記ディスクを支持する手段であって、前記ディスクの面を支持し、前記ディスクを前記回転軸方向に往復移動させるディスク支持手段と、  
を備える事を特徴とする装置。

【請求項 5】

ディスクを着脱可能に保持する回転軸を具備し、前記ディスクを前記ディスク軸周りに回転するディスク回転装置であって、

前記ディスクの面に対向する平滑面を有し、該平滑面と前記ディスクの面との間隙が 3 0 0 ミクロン以下である空気軸受手段と、

前記ディスクを支持する手段であって、前記ディスクの面と端面を支持し、前記ディスクを前記回転軸方向に往復移動させるディスク支持手段と、  
を備える事を特徴とする装置。

【請求項 6】

ディスクを着脱可能に保持する回転軸を具備し、前記ディスクを前記ディスク軸周りに回転するディスク回転手段と、前記ディスクに対してヘッドを位置決める位置決め手段とを備え、前記ヘッドにより前記ディスクを操作して情報記録および情報再生のいずれか、または、その両方を行う装置であって、

前記ディスクの面に対向する平滑面を有し、該平滑面と前記ディスクの面との間隙が 3 0 0 ミクロン以下である空気軸受手段と、

前記ディスクを支持する手段であって、前記ディスクの面と端面を支持し、前記ディスクを前記回転軸方向に往復移動させるディスク支持手段と、  
を備える事を特徴とする装置。

【請求項 7】

ディスクを着脱可能に保持する回転軸を具備し、前記ディスクを前記ディスク軸周りに回転するディスク回転装置であって、

前記ディスクの面に対向する平滑面を有し、該平滑面と前記ディスクの面との間隙が 3 0 0 ミクロン以下である空気軸受手段を備え、

前記空気軸受手段は、前記ディスクと対向する面に、窪み、切削部、または、貫通孔等の前記ディスク端部アクセスのための空間を具備することを特徴とする装置。

【請求項 8】

ディスクを着脱可能に保持する回転軸を具備し、前記ディスクを前記ディスク軸周りに回転するディスク回転手段と、前記ディスクに対してヘッドを位置決めする位置決め手段とを備え、前記ヘッドにより前記ディスクを操作して情報記録および情報再生のいずれか、または、その両方を行う装置であって、

前記ディスクの面に対向する平滑面を有し、該平滑面と前記ディスクの面との間隙が 3 0 0 ミクロン以下である空気軸受手段を備え、

前記空気軸受手段は、前記ディスクと対向する面に、窪み、切削部、または、貫通孔等の前記ディスク端部アクセスのための空間を具備することを特徴とする装置。

【請求項 9】

回転軸を具備し、前記ディスクを前記ディスク軸周りに回転するディスク回転装置であって、

前記ディスクの面に対向する平滑面を有し、該平滑面と前記ディスクの面との間隙が 3 0 0 ミクロン以下である空気軸受手段と、

前記ディスク回転装置に着脱可能なディスク保持具とを備え、

前記ディスク保持具は、前記ディスクを保持したまま、前記ディスク回転装置に対して着脱可能なように構成されることを特徴とする装置。

【請求項 1 0】

回転軸を具備し、前記ディスクを前記ディスク軸周りに回転するディスク回転手段と、前記ディスクに対してヘッドを位置決めする位置決め手段とを備え、前記ヘッドにより前記ディスクを操作して情報記録および情報再生のいずれか、または、その両方を行う装置であって、

前記ディスクの面に対向する平滑面を有し、該平滑面と前記ディスクの面との間隙が 3 0 0 ミクロン以下である空気軸受手段と、

前記ディスク回転装置に着脱可能なディスク保持具とを備え、

前記ディスク保持具は、前記ディスクを保持したまま、前記ディスク回転装置に対して着脱可能なように構成されることを特徴とする装置。

【請求項 1 1】

ディスクを着脱可能に保持する回転軸を具備し、前記ディスクを前記ディスク軸周りに回転するディスク回転手段と、前記ディスクに対してヘッドを位置決める位置決め手段とを備え、前記ヘッドにより前記ディスクを操作して情報記録および情報再生のいずれか、または、その両方を行うディスク操作装置であって、

前記ディスクの面に対向する平滑面を有し、該平滑面と前記ディスクの面との間隙が 3 0 0 ミクロン以下である空気軸受手段を備え、

前記ディスク回転装置は、前記ディスクを保持したまま、前記ディスク操作装置に対して着脱可能なように構成されることを特徴とする装置。

【請求項 1 2】

さらに、ヘッドのロード／アンロードのための移動可能なランプロードを備える事を特徴とする請求項 1 乃至 1 1 のいずれかに記載の装置。

【請求項 1 3】

ディスクを着脱可能に保持する回転軸を具備し、前記ディスクを前記ディスク軸周りに回転するディスク回転手段と、前記ディスクに対してヘッドを位置決める位置決め手段とを備え、前記ヘッドにより前記ディスクを操作して情報記録および情報再生のいずれか、または、その両方を行う装置であって、

前記ディスクの面に対向する平滑面を有し、該平滑面と前記ディスクの面との間隙が 3 0 0 ミクロン以下である空気軸受手段を少なくとも 1 つ備え、

さらに、ヘッドのロード／アンロードのための移動可能なランプロードを備える事を特徴とする装置。

【請求項 1 4】

前記回転軸は、前記ディスクと嵌合する部分を有し、

前記嵌合部分は、前記ディスクが前記空気軸受手段に対して略水平姿勢を保ち前記回転軸に沿って滑動するような嵌合公差を有する事を特徴とする請求項 1 乃至 1 3 のいずれかに記載の装置。

【請求項 1 5】

前記空気軸受手段は、前記ディスクの面の一部または全部に対向する部分と、それに連続して前記ディスクからはみ出す部分と、を有している事を特徴とする請求項 1 乃至 1 4 のいずれかに記載の装置。

【請求項 1 6】

前記空気軸受手段の平滑面は、円環形、または、内部に丸い穴を有して円環を包含する形である事を特徴とする請求項 1 乃至 1 5 のいずれかに記載の装置。

【請求項 1 7】

さらに、回転軸を一時的に固定する手段を備える事を特徴とする請求項 1 乃至 1 6 のいずれかに記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ヘッド／ディスク試験装置に係り、特に、ディスクの制振手段を備えたヘッド／ディスク試験装置に関する。本発明は、ディスクと平板とが近接して設けられ、幾度もディスクを交換する装置全般に用いて好適である。

【従来の技術】

【0 0 0 2】

ハードディスクドライブの主要部品である磁気ヘッドや磁気ディスクは、ヘッド／ディスク試験装置などにより検査される。以降、磁気ヘッドおよび磁気ディスクは、単にヘッドおよびディスクと称する。ヘッド／ディスク試験装置は、ディスク回転装置とヘッド位置決め装置とを備え、高速回転するディスク上にヘッドを位置決めして試験を行う（例えば、特許文献 1 および特許文献 2 参照。）。ところで、回転中のディスクは揺動し振動する事が知られている。これらは、ディスク周辺の空気流の乱れ、および、ディスクを保持し回転するディスク回転装



置の軸揺れなどに起因している。ディスクの回転に同期した成分は、回転同期振動、または、繰り返し揺れ（R R O）と称される。また、ディスクの回転に同期しない成分は、回転非同期振動、または非繰り返し揺れ（N R R O）と称される。R R OやN R R Oは、ディスクの面方向の揺れを生じる。なお、本明細書では、ディスクにおいて、記憶領域を含む面を単に面と称し、外周端面または内周端面を単に端面と総称する。さて、ヘッドは、一般的に、極僅かな高さでディスク上を浮上しているため、R R OやN R R Oが原因で位置ズレを引き起こす。R R Oによる位置ズレは、ヘッドの読み書き位置の再現性により相殺される。一方、N R R Oは、同じようには相殺されずトラック・オフセットとして観測される。

【 0 0 0 3 】

ヘッド／ディスク試験装置は、ヘッドをディスク上の所望の位置に高精度に位置決めする事が求められており、特に、N R R Oによる位置ズレの抑制が課題となっている。従来、ハードディスクドライブはディスクの厚さを厚くするなどしてN R R Oを抑制しているが、ヘッド／ディスク試験装置では、任意のヘッドやディスクに対応する必要があるため、ヘッドやディスクの仕様が限定されるような制振手段を採用し難い。また、N R R Oを抑制する他の手段として、ディスクに近接して制振板を設ける事が提唱されている（例えば、非特許文献 1 参照。）

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】

特開平 6 - 1 5 0 2 6 9 号公報（図 2 B）

【特許文献 2】

特開 2 0 0 0 - 1 8 7 8 2 1 号公報（図 1）

【非特許文献 1】

小野、外 2 名、「スクイーズ軸受板によるフラッタ低減法の研究」,  
I I P 情報・知能・精密機器部門講演会講演論文集 1 9 9 9, 社団法人日本機械学会, 平成 1 1 年 3 月, p p. 2 9 - 3 3

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この技術は、ディスクと軸受板についてのみ述べられており、当該技術を実際の装置に適用した時に発生する諸問題についての検討がなされていない。例えば、ヘッド／ディスク試験装置においてヘッドを試験する時、ディスクは1日に少なくとも数回交換される。空気軸受板は、ディスクに極めて近接して設けられているのでディスク交換が難しく、ディスクの記録領域が軸受板に接触しディスクの記憶能力を損なう恐れがある。ヘッド／ディスク試験において、このようなディスクの損傷は到底許されるものではない。また、ディスクの外周付近にランプロードが備えられる場合、従来は、ディスクを斜めに傾ければディスクを着脱する事ができた。しかし、空気軸受板を設けるとディスクをほとんど傾ける事ができなくなるので、ディスクがランプロードの先端に引っかかり、ディスクの着脱が極めて困難になる。

本発明は、上記の従来技術の問題点を解消することを課題とするものであって、その目的とするところは、ヘッド／ディスク試験装置において、ディスクの振動を抑制する事と、ディスク交換の容易性を確保する事である。

また、他の目的は、上記の目的に加えて、ディスク周辺を移動するヘッドの自由度を確保する事である。

#### 【 0 0 0 6 】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明は、平滑面を有する空気軸受手段をディスクに近接して設け、さらに、ディスクと空気軸受手段とをディスク着脱時に隔離可能であるように構成する。また、本発明は、ランプロードが移動可能であるように構成する。

すなわち、本第一の発明は、請求項に記載する通りである。

#### 【 0 0 0 7 】

##### 【発明の実施の形態】

本発明を、添付の図面に示す実施の形態に基づいて詳細に説明する。

第一の実施形態は、ヘッド／ディスク試験装置であって、その斜視図を図1に示す。図1において、ヘッド／ディスク試験装置100は、基準台110と、基準台110に固定されたヘッド位置決め装置120およびディスク位置決め装置

130と、ディスク回転装置140とを備える。ヘッド位置決め装置120は、先端にヘッド150を保持する。ディスク回転装置140は、ディスク位置決め装置130に固定され、ディスク160を保持し回転する。ヘッド150は、ヘッド位置決め装置120とディスク位置決め装置130とにより、ディスク160に対して相対的に位置決めされる。

#### 【0008】

ここで、ディスク回転装置140近辺を拡大した斜視図を図2Aに、そのA-A'断面図を図2Bに示す。以降、図2Aと図2Bを参照する。ディスク回転装置140は、ディスク位置決め装置130に固定された固定子141と、ディスク160を保持する回転軸142とを備えている。回転軸142は、ディスク160を保持する部分において軸径が一段階小さくなり、段142aを形成している。その軸径が小さい部分を案内軸142bと称する。案内軸142bは、ディスク160に嵌合する。回転軸142は、この段142aによってディスク160の下面を支え位置決めしている。空気軸受装置170は、円環形の平滑板171を上部に具備する円筒形の胴体172と、胴体172の外壁に設けられたリング173とを備え、ディスク回転装置140の上部を覆うように備えられている。平滑板171は、内径が回転軸142の軸径にほぼ等しく、外径がディスク160の外径に等しい。胴体172の内壁は雌ネジ加工され、固定子141の外壁は雄ネジ加工され、胴体172と固定子141が螺合する。従って、空気軸受装置170は、回転する事によりディスク回転装置140の外壁に沿って上下に動く事ができる。また、ディスク位置決め装置130には固定ブロック174が備えられている。固定ブロック174は、ディスク位置決め装置130に直立する板であって、ディスク回転装置140の外壁に沿って上昇するリング173と衝突するように、その先端が曲げ加工されている。この衝突部分は、空気軸受装置170、正確に言えば平滑板171の位置決めを行う。

#### 【0009】

このように構成されるヘッド／ディスク試験装置100において、ディスク160のディスク回転装置140への取り付けは、以下のように行われる。まず、空気軸受装置170を回転させ、十分に下げておく。次に、ディスク160を回

回転軸 1 4 2 に取り付ける。その後、空気軸受装置 1 7 0 を回転させ、リング 1 7 3 が固定ブロック 1 7 4 に衝突するまで空気軸受装置 1 7 0 を上昇させる。空気軸受装置 1 7 0 は、リング 1 7 3 が固定ブロック 1 7 4 に衝突するとネジの力で位置固定される。この時、平滑板 1 7 1 は、ディスク 1 6 0 に平行に対向している。平滑板 1 7 1 とディスク 1 6 0 との間隙は、3 0 0 ミクロン以下である。なお、その間隙の量は、空気軸受装置 1 7 0 やディスク回転装置 1 4 0 などの設計によって決まる。また、ディスク 1 6 0 を取り外す際には、空気軸受装置 1 7 0 を回転させて下降させ、ディスク 1 6 0 と平滑板 1 7 1 との間隙が十分に大きくなれば、ディスク 1 6 0 を回転軸 1 4 2 から取り外す。ディスクを着脱する際の、ディスク 1 6 0 と平滑板 1 7 1 との間隙は、通常、人間が直接手で着脱作業を行うのであれば、おおむね 1 c m あれば十分である。しかし、適切な間隙の量は様々な要因により増減する。

#### 【 0 0 1 0 】

上記のように、ディスク 1 6 0 と平滑板 1 7 1 とを隔離可能に構成すれば、ディスク 1 6 0 の着脱が至極容易になる。ところで、本実施形態のヘッド／ディスク試験装置 1 0 0 は、ハードディスクドライブと異なり安定した環境下で使用されるので、ディスク 1 6 0 が近接する平滑板 1 7 1 と接触し損傷する事は稀である。従って、ディスク 1 6 0 において平滑板 1 7 1 に対向する領域も使用する事ができる。この事は、本明細書で示す他の実施形態の装置においても同様の事が言える。

#### 【 0 0 1 1 】

第一の実施形態は、ネジによって空気軸受装置が上下する事を示した。次に、ネジに依らずに空気軸受装置が上下する第二の実施形態を以下に説示する。第二の実施形態は、同様にヘッド／ディスク試験装置である。本実施形態のヘッド／ディスク試験装置 2 0 0 では、図 1 に示すヘッド／ディスク試験装置において、ディスク回転装置 1 4 0 と空気軸受装置 1 7 0 に代わり、ディスク回転装置 2 4 0 と空気軸受装置 2 7 0 を用いる。なお、ヘッド／ディスク試験装置 2 0 0 の他の構成要素は、特に説明のない限り、番号、形状および機能などはヘッド／ディスク試験装置 1 0 0 と同一である。ここで、ディスク回転装置 2 4 0 付近の一部

破断斜視図を図 3 A に示す。

【 0 0 1 2 】

図 3 A において、ディスク回転装置 2 4 0 は、ディスク位置決め装置 1 3 0 に固定された固定子 2 4 1 と、ディスク 1 6 0 を保持する回転軸 2 4 2 とを備えている。ここで、回転軸 2 4 2 付近を拡大した図を図 3 B に示す。回転軸 2 4 2 は、ディスク 1 6 0 を保持する部分において軸径が一段階小さくなり、段 2 4 2 a を形成している。その軸径の小さい部分を、案内軸 2 4 2 b と称する。案内軸 2 4 2 b は、ディスク 1 6 0 に嵌合する。回転軸 2 4 2 は、この段 2 4 2 a によってディスク 1 6 0 の下面を支え位置決めしている。再び図 3 A を参照する。空気軸受装置 2 7 0 は、円環形の平滑板 2 7 1 を上部に具備する円筒形の胴体 2 7 2 と、胴体 2 7 2 の外壁に設けられたリング 2 7 3 とを備え、ディスク回転装置 2 4 0 の上部を覆うように備えられている。平滑板 2 7 1 は、内径が回転軸 2 4 2 の軸径にほぼ等しく、外径がディスク 1 6 0 の外径に等しい。胴体 2 7 2 と固定子 2 4 1 は直動ベアリング 2 7 6 によって接続されているので、空気軸受装置 2 7 0 はディスク回転装置 2 4 0 の外壁に沿って上下に動く事ができる。また、ディスク位置決め装置 1 3 0 には固定ブロック 2 7 4 が備えられている。固定ブロック 2 7 4 は、ディスク位置決め装置 1 3 0 に直立する板であって、ディスク回転装置 2 4 0 の外壁に沿って上昇するリング 2 7 3 と衝突するように、その先端が曲げ加工されている。この衝突部分は、空気軸受装置 2 7 0、正確に言えば平滑板 2 7 1 の位置決めを行う。また、胴体 2 7 2 は、ディスク位置決め装置 1 3 0 との間にバネ 2 7 5 を備えており、固定ブロック 2 7 4 とリング 2 7 3 は、通常、バネ 2 7 5 の力によって衝突している。

【 0 0 1 3 】

このように構成されるヘッド／ディスク試験装置 2 0 0 において、ディスク 1 6 0 をディスク回転装置 2 4 0 に取り付ける際には、バネ 2 7 5 の力に逆らって空気軸受装置 2 7 0 を下降させれば良い。そして、空気軸受装置 2 7 0 を下降させたまま、ディスク 1 6 0 を回転軸 2 4 2 に取り付ける。最後に、バネ 2 7 5 の力に従って空気軸受装置 2 7 0 を通常の位置へ戻す。この時、平滑板 2 7 1 は、ディスク 1 6 0 に平行に対向している。平滑板 2 7 1 とディスク 1 6 0 との間隙

は、300ミクロン以下である。なお、その間隙の量は、空気軸受装置270やディスク回転装置240などの設計によって決まる。また、ディスク160を取り外す際には、バネ275の力に逆らって空気軸受装置270を下げて、ディスク160を回転軸342から取り外す。

#### 【0014】

上記のように、ディスク160と平滑板271とを隔離可能に構成すれば、ディスク160の着脱が至極容易である。

本実施形態では図示しないが、空気軸受装置270を下降させる時、空気軸受装置270を所定の場所で一時的に固定する為の固定手段をヘッド／ディスク試験装置200に設ければ、より一層操作性が改善するであろう。また、本実施形態では、平滑板を並行に上下させたが、平滑板を傾斜させて隔離する事も可能であろう。さらに、平滑板の上下運動は、機械的または電氣的駆動手段によって実施しても良い。そのような駆動手段としては、例えば、電磁ソレノイド式アクチュエータやエアシリンダーなどがある。

#### 【0015】

第一および第二の実施形態では、空気軸受板が上下する実施形態を示した。次に、空気軸受板が横方向に移動する第三の実施形態を以下に説示する。第三の実施形態は、同様にヘッド／ディスク試験装置である。本実施形態のヘッド／ディスク試験装置300では、図1に示すヘッド／ディスク試験装置において、ディスク回転装置140と空気軸受装置170に代わり、ディスク回転装置340と空気軸受装置370を用いる。なお、ヘッド／ディスク試験装置300の他の構成要素は、特に説明のない限り、番号、形状および機能などはヘッド／ディスク試験装置100と同一である。ここで、ディスク回転装置340付近の上面図を図4Aに、そのB-B'断面図を図4Bに示す。以降、図4Aと図4Bを参照する。

#### 【0016】

ディスク回転装置340は、ディスク位置決め装置130に固定された固定子341と、ディスク160を保持する回転軸342とを備えている。回転軸342は、ディスク160を保持する部分において軸径が一段階小さくなり、段34

2 a を形成している。その軸径の小さい部分を、案内軸 3 4 2 b と称する。案内軸 3 4 2 b は、ディスク 1 6 0 に嵌合する。回転軸 3 4 2 は、この段 3 4 2 a によってディスク 1 6 0 の下面を支え位置決めしている。空気軸受装置 3 7 0 は、円環形の平滑板を 2 分割した一方の平滑板 3 7 1 a と、その他方の平滑板 3 7 1 b と、ガイド 3 7 2 a およびガイド 3 7 2 b とを備える。ガイド 3 7 2 a およびガイド 3 7 2 b は、回転軸 3 4 2 を中心にして対称的になるよう、ディスク位置決め装置 1 3 0 上に取り付けられている。また、ガイド 3 7 2 a およびガイド 3 7 2 b は、平滑板 3 7 1 a および平滑板 3 7 1 b を担持し横方向へ案内する。なお、平滑板 3 7 1 a と平滑板 3 7 1 b は、ガイド 3 7 2 a およびガイド 3 7 2 b に沿って移動し円環を形成するように合わさる時、その円環の内孔部が回転軸 3 4 2 を囲むように構成されている。また、空気軸受装置 3 7 0 は、平滑板 3 7 1 a と平滑板 3 7 1 b が合わさる時、その状態が固定されるようにロック機構 3 7 3 を備える。ロック機構 3 7 3 は、ディスク位置決め装置 1 3 0 からバネ 3 7 3 a によって突出するピン 3 7 3 b と、ピン 3 7 3 b に係合する平滑板 3 7 1 a および平滑板 3 7 1 b の窪み 3 7 3 c とからなる。この窪み 3 7 3 c はなだらかな傾斜を有しているので、強い力で平滑板 3 7 1 a または平滑板 3 7 1 b を移動させようとすれば固定状態が解除される。また、平滑板 3 7 1 a と平滑板 3 7 1 b は、回転軸 3 4 2 に接近させると自動的に固定される。なお、本実施形態では、平滑板 3 7 1 a および平滑板 3 7 1 b は、回転軸方向において、3 7 2 a およびガイド 3 7 2 b により位置決めされている。

#### 【 0 0 1 7 】

このように構成されるヘッド／ディスク試験装置 3 0 0 において、ディスク 1 6 0 のディスク回転装置 3 4 0 への取り付けは、以下のように行われる。まず、平滑板 3 7 1 a および平滑板 3 7 1 b をガイド 3 7 2 a およびガイド 3 7 2 b に沿って横方向へ移動させ、回転軸 3 4 2 から遠ざける。そして、ディスク 1 6 0 を回転軸 3 4 2 に取り付ける。最後に、平滑板 3 7 1 a および平滑板 3 7 1 b を、回転軸 3 4 2 に接近させて合わせる。この時、平滑板 3 7 1 a および平滑板 3 7 1 b は、ディスク 1 6 0 に平行に対向している。これら 2 つの平滑板とディスク 1 6 0 との間隙は、3 0 0 ミクロン以下である。なお、その間隙の量は、空気

軸受装置 3 7 0 やディスク回転装置 3 4 0 などの設計によって決まる。また、ディスク 1 6 0 を取り外す際には、平滑板 3 7 1 a および平滑板 3 7 1 b をガイド 3 7 2 a およびガイド 3 7 2 b に沿って横方向へ移動させ、回転軸 3 4 2 から遠ざける。そして、ディスク 1 6 0 を回転軸 3 4 2 から取り外す。

#### 【 0 0 1 8 】

上記のように、平滑板 3 7 1 a および平滑板 3 7 1 b をディスク 1 6 0 から隔離可能に構成すれば、ディスク 1 6 0 の着脱が至極容易である。本実施形態の装置は、空気軸受装置 3 7 0 をディスク 1 6 0 に対して面方向にアクセスさせるので、回転軸 3 4 2 に複数枚のディスクを備える時にも有効である。

なお、本実施形態に、平滑板 3 7 1 a および平滑板 3 7 1 b が回転軸 3 4 2 から遠ざけた状態においても固定されるようにロック機構を備えれば、さらに操作性が改善するであろう。また、本実施形態では、2 分割した平滑板を用いたが、分割しない 1 枚の平滑板を用いる事も可能であろう。ただし、その場合には、空気軸受板の外周から内周にかけて回転軸の侵入経路を確保する必要がある。さらに、平滑板をガイドに沿って移動させる他に、平滑板の一部に回転軸を設けるなどして回転移動するようにしても良い。またさらに、バネ 3 7 3 は、所望の時にピン 3 7 3 b を押し出す事ができれば、ゴム材など他の弾性体やソレノイド式アクチュエータなどの駆動装置を用いる事もできる。

#### 【 0 0 1 9 】

これまでの実施形態では、平滑板が移動する装置を示した。次に、平滑板が固定された第四の実施形態を以下に説示する。第四の実施形態は、同様にヘッド／ディスク試験装置である。本実施形態のヘッド／ディスク試験装置 4 0 0 では、図 1 に示すヘッド／ディスク試験装置において、ディスク回転装置 1 4 0 と空気軸受装置 1 7 0 に代わり、ディスク回転装置 4 4 0 と空気軸受板 4 7 0 を用いる。また、ヘッド／ディスク試験装置 4 0 0 は、さらにディスク支持機構 4 8 0 を備えている。なお、ヘッド／ディスク試験装置 4 0 0 の他の構成要素は、特に説明のない限り、番号、形状および機能などはヘッド／ディスク試験装置 1 0 0 と同一である。ここで、ディスク回転装置 4 4 0 付近の断面図を図 5 A に示す。

#### 【 0 0 2 0 】



図 5 A において、ディスク回転装置 4 4 0 は、ディスク位置決め装置 1 3 0 に固定された固定子 4 4 1 と、ディスク 1 6 0 を保持する回転軸 4 4 2 とを備えている。回転軸 4 4 2 は、ディスク 1 6 0 を保持する部分において軸径が一段階小さくなり、段 4 4 2 a を形成している。その軸径の小さい部分を、案内軸 4 4 2 b と称する。案内軸 4 4 2 b は、ディスク 1 6 0 に嵌合する。回転軸 4 4 2 は、この段 4 4 2 a によってディスク 1 6 0 の下面を支え位置決めしている。空気軸受板 4 7 0 は、表面が滑らかな円環形の平板であり、固定子 4 4 1 に固定されている。空気軸受板 4 7 0 は、貫通孔 4 7 1 を有する。ディスク支持機構 4 8 0 は、ディスクを支持するピン 4 8 1 と、ピンプレート 4 8 2 と、バネ 4 8 3 と、ガイド 4 8 4 と、直動ベアリング 4 8 5 とを備える。ピン 4 8 1 は、ピンプレート 4 8 2 から直立し、その先端は貫通孔 4 7 1 に入り込んでいる。ここで、ピン 4 8 1 の先端部を拡大した図を図 5 B に示す。ピン 4 8 1 の先端は、ディスク 1 6 0 の外周端面と外周付近の面を支持するように切削加工されている。また、ピン 4 8 1 のディスク 1 6 0 を支える面は、縁部の一部が面取りされており、ディスク 1 6 0 の記憶領域に触れないようになっている。さて、再び図 5 A を参照する。ガイド 4 8 4 は、ディスク位置決め装置 1 3 0 から直立する角柱である。ピンプレート 4 8 2 は、直動ベアリング 4 8 5 を介してガイド 4 8 4 に支持され、ガイド 4 8 4 に沿って上下に移動する事ができる。バネ 4 8 3 は、ピンプレート 4 8 2 と空気軸受板 4 7 0 との間に備えられており、ピンプレート 4 8 2 を空気軸受板 4 7 0 から遠ざけるように作用する。なお、回転軸 4 4 2 は下部において軸径が一段階大きくなり、段 4 4 2 c を形成している。ピンプレート 4 8 2 は、通常、バネ 4 8 3 により段 4 4 2 c に押しつけられている。

#### 【 0 0 2 1 】

このように構成されるヘッド／ディスク試験装置 4 0 0 において、ディスク 1 6 0 のディスク回転装置 4 4 0 への取り付けは、以下のように行われる。まず、バネ 4 8 3 の力に逆らってピンプレート 4 8 2 を上昇させる。すると、ピン 4 8 1 が貫通孔 4 7 1 から飛び出す。ピン 4 8 1 を突出させた状態で、ピン 4 8 1 の先端にディスク 1 6 0 を据え付ける。そして、バネ 4 8 3 の力に従って、ゆっくりとピンプレート 4 8 2 を通常的位置へ戻す。この時、ディスク 1 6 0 は、回転

軸 4 4 2 に支えられ空気軸受板 4 7 0 に平行に対向している。空気軸受板 4 7 0 とディスク 1 6 0 との間隙は、3 0 0 ミクロン以下である。なお、その間隙の量は、空気軸受板 4 7 0 やディスク回転装置 4 4 0 などの設計によって決まる。また、ディスク 1 6 0 を取り外す際には、バネ 4 8 3 の力に逆らってピンプレート 4 8 2 を上昇させて、ディスク 1 6 0 をピン 4 8 1 から取り外す。

#### 【 0 0 2 2 】

上記のように、ディスク 1 6 0 着脱の際に、ディスク 1 6 0 を空気軸受板 4 7 0 から隔離するので、ディスク 1 6 0 の着脱が至極容易である。なお、バネ 4 8 3 は、ピンプレート 4 8 2 を段 4 4 2 c に固定するだけでなく、ピン 4 8 1 とピンプレート 4 8 2 を上下に移動させる時、それらの揺れを防止する効果を発揮する。空気軸受板 4 7 0 は、ディスク 1 6 0 との間の気流を乱さないような形状である事が求められる。本実施形態では、それに逆らって空気軸受板 4 7 0 に貫通孔 4 7 1 を設けているが、ディスク制振効果への影響はほとんど無い。

本実施形態において、ディスク支持機構 4 8 0 は、ディスク 1 6 0 の面と外周端面を支持しているが、外周端面の代わりに内周端面を支持しても良い。また、ディスク 1 6 0 の面と端面は、それぞれ異なるピンで支持されても良い。さらに、ピン 4 8 1 は硬度が低く帯電しない材料を用いていれば良く、例えば、帯電防止性ポリアセタールが使用できる。

ところで、ディスクは大きさの違いにより幾つかの種類があるので、ピンプレート 4 8 2 に備えるピンを、それぞれのディスクの大きさに合わせて複数備えるが良い。この時、それらのピンは、対応するディスクの径が大きくなるに従って、ピンの長さを長くしていくと都合が良い。念のため、そのような実施形態におけるディスク支持機構の一部を斜視した図を図 6 に示す。

#### 【 0 0 2 3 】

さて、第四の実施形態では、ディスク 1 6 0 が外周付近で支持される装置を示した。次に、ディスク 1 6 0 が内周付近で支持される第五の実施形態を以下に説示する。第五の実施形態は、同様にヘッド／ディスク試験装置である。本実施形態のヘッド／ディスク試験装置 5 0 0 では、図 1 に示すヘッド／ディスク試験装置において、ディスク回転装置 1 4 0 と空気軸受装置 1 7 0 に代わり、ディスク

回転装置 5 4 0 と空気軸受板 5 7 0 を用いる。また、ヘッド／ディスク試験装置 5 0 0 は、さらにディスク支持機構 5 8 0 を備えている。なお、ヘッド／ディスク試験装置 5 0 0 の他の構成要素は、特に説明のない限り、番号、形状および機能などはヘッド／ディスク試験装置 1 0 0 と同一である。ここで、ディスク回転装置 5 4 0 付近の斜視図を図 7 A に、その C - C ‘断面図を図 7 B に示す。また、図 7 B の一部拡大図を図 7 C に示す。以降、図 7 A から図 7 C を参照する。

#### 【 0 0 2 4 】

ディスク回転装置 5 4 0 は、ディスク位置決め装置 1 3 0 に固定された固定子 5 4 1 と、ディスク 1 6 0 を保持する回転軸 5 4 2 とを備えている。回転軸 5 4 2 は、ディスク 1 6 0 を保持する部分において軸径が一段階小さくなり、段 5 4 2 a を形成している。その軸径の小さい部分を、案内軸 5 4 2 b と称する。案内軸 5 4 2 b は、ディスク 1 6 0 に嵌合する。回転軸 5 4 2 は、この段 5 4 2 a によってディスク 1 6 0 の下面を支え位置決めしている。また、段 5 4 2 a のディスク 1 6 0 を支持する面には、ディスク 1 6 0 を吸着するためのクランプ穴 5 9 0 を備えられている。クランプ穴 5 9 0 は、回転軸 5 4 2 に沿って伸びる円柱形の穴である。クランプ穴 5 9 0 は、所定の深さから径が一段階小さくなっている。その径が小さい穴を内穴 5 9 1 と称する。内穴 5 9 1 には、ディスク支持機構 5 8 0 が備えられる。ディスク支持機構 5 8 0 は、内穴 5 9 1 に装填されるピン 5 8 1 と、ピン 5 8 1 を回転軸 5 4 2 から押し出すように作用するバネ 5 8 2 とを備えている。ピン 5 8 1 は、バネ 5 8 2 の作用により、通常、クランプ穴 5 9 0 から突き出ており、その先端でディスク 1 6 0 の下面を支持する。また、クランプ穴 5 9 0 は、通気路 5 9 2 に連通している。図示しないが、通気路 5 9 2 は吸気装置 V に接続されており、吸気装置 V によりクランプ穴 5 9 0 から外気が吸引される。なお、案内軸 5 4 2 b の長さは、ピン 5 8 1 の突出長よりも長くする。空気軸受板 5 7 0 は、表面が滑らかな円環形の平板であり、固定子 5 4 1 に固定されている。

#### 【 0 0 2 5 】

このように構成されるヘッド／ディスク試験装置 5 0 0 において、ディスク 1 6 0 のディスク回転装置 5 4 0 への取り付けは、以下のように行われる。まず、

案内軸 5 4 2 b とディスク 1 6 0 をはめあわせる。ディスク 1 6 0 は案内軸 5 4 2 b に沿って水平姿勢を保って降下し、ピン 5 8 1 に支えられる。ここで、バネ 5 8 2 の力に逆らってディスク 1 6 0 をさらに押し下げる。ディスク 1 6 0 が段 5 4 2 a に接すると、クランプ穴 5 9 0 での吸引力によりディスク 1 6 0 が回転軸 5 4 2 に吸着される。ピン 5 8 1 は、吸着されたディスク 1 6 0 によって押し下げられたままで固定される。この時、ディスク 1 6 0 は、回転軸 5 4 2 に支えられ空気軸受板 5 7 0 に平行に対向している。空気軸受板 5 7 0 とディスク 1 6 0 との間隙は、3 0 0 ミクロン以下である。なお、その間隙の量は、空気軸受板 5 7 0 やディスク回転装置 5 4 0 などの設計によって決まる。また、ディスク 1 6 0 を取り外す際には、まず、吸気装置 V の吸気能力を弱める。バネ 5 8 2 の力がディスク 1 6 0 の吸着する力より大きくなった時、ディスク 1 6 0 は案内軸 5 4 2 b に沿って水平姿勢を保って上昇する。その後、空気軸受板 5 7 0 から離れたディスク 1 6 0 を回転軸 5 4 2 から取り外せばよい。

## 【 0 0 2 6 】

上記のように、ディスク 1 6 0 着脱の際に、ディスク 1 6 0 を空気軸受板 5 7 0 から隔離するので、ディスク 1 6 0 の着脱が至極容易である。なお、クランプ穴 5 9 0 から吸気だけでなく噴気する事も可能であれば、その噴気をピン 5 8 1 に代わるディスク 1 6 0 の支持手段として使用できる。また、ピン 5 8 1 においてディスクを支持する部分は、硬度が低く帯電しない材料を用いていれば良く、例えば、帯電防止性ポリアセタールが使用できる。

## 【 0 0 2 7 】

次に、ディスクがディスクを保持する器具等と共に、ヘッド／ディスク試験装置に対して着脱される第六の実施形態について説示する。第六の実施形態は、同様にヘッド／ディスク試験装置である。本実施形態のヘッド／ディスク試験装置 6 0 0 では、図 1 に示すヘッド／ディスク試験装置において、ディスク回転装置 1 4 0 と空気軸受装置 1 7 0 に代わり、ディスク回転装置 6 4 0 と空気軸受板 6 7 0 を用いる。なお、ヘッド／ディスク試験装置 6 0 0 の他の構成要素は、特に説明のない限り、番号、形状および機能などはヘッド／ディスク試験装置 1 0 0 と同一である。ここで、ディスク回転装置 6 4 0 付近の断面図を図 8 に示す。

## 【 0 0 2 8 】

図 8 において、ディスク回転装置 6 4 0 は、ディスク位置決め装置 1 3 0 に固定された固定子 6 4 1 と、ディスク 1 6 0 を保持する回転軸 6 4 2 とを備えている。回転軸 6 4 2 は、その先端の径が大きくなって、円盤状の台 6 4 2 a を形成している。台 6 4 2 a の上には、ディスク 1 6 0 を保持するためのディスク保持アセンブリ 6 8 0 が着脱される。ディスク保持アセンブリ 6 8 0 は、ベース 6 8 1 と、クランプ 6 8 2 と、ボルト 6 8 3 と備えている。ベース 6 8 1 とクランプ 6 8 2 は、ディスク 1 6 0 を挟んで重ねられ、ボルト 6 8 3 で固定される。ベース 6 8 1 は、ディスク 1 6 0 を支持するための環状の板であって、中心付近が円錐台形に突出している（6 8 1 a）。なお、台 6 4 2 a は、突出部 6 8 1 a の傾斜と合わさるよう円錐台形の窪み 6 4 2 b を有する。また、ベース 6 8 1 は、その外周付近の一部にディスク 1 6 0 を支持するための段 6 8 1 b を具備する。さらに、ベース 6 8 1 は、ボルト 6 8 3 に螺合するよう内周部が雌ネジ加工されている。クランプ 6 8 2 は、環状の板であって、ベース 6 8 1 と重ねた時に、外周部分でディスクのみが接触するよう内周領域は窪んでいる。ボルト 6 8 3 は、それぞれ異なる 2 つの雄ネジ部を有する。その 1 つは、ベース 6 8 1 の内周と螺合する雄ネジ部 6 8 3 a である。もう 1 つは、回転軸 6 4 2 に螺合する雄ネジ部 6 8 3 b である。回転軸 6 4 2 は、雄ネジ部 6 8 3 b が螺合する雌ネジ部 6 4 2 c を有する。雄ネジ部 6 8 3 a の径は、雄ネジ部 6 8 3 b の径に比べて大きい。雄ネジ部 6 8 3 b はボルト 6 8 3 の先端部分にあり、雄ネジ部 6 8 3 a がそれに続く。また、雄ネジ部 6 8 3 b のピッチは、雄ネジ部 6 8 3 a のピッチに比べて大きい。ボルト 6 8 3 は、その頭にクランプ 6 8 2 を押すためのバネ 6 8 3 c を備える。なお、クランプ 6 8 2 の内径は、ボルト 6 8 3 a の径に比べて大きい。空気軸受板 6 7 0 は、表面が滑らかな円環形の平板であり、固定子 6 4 1 に固定されている。

## 【 0 0 2 9 】

このように構成されるヘッド／ディスク試験装置 6 0 0 において、ディスク 1 6 0 のディスク回転装置 6 4 0 への取り付けは、以下のように行われる。まず、ディスク 1 6 0 をディスク保持アセンブリ 6 8 0 に取り付ける。すなわち、段 6

8 1 b にディスク 1 6 0 をあてがい、ベース 6 8 1 にクランプ 6 8 2 を重ねて、それらをボルト 6 8 3 でネジ止めする。この時、雄ネジ部 6 8 3 b は、ディスク保持アセンブリ 6 8 0 から突出している。次に、雄ネジ部 6 8 3 b を、雌ネジ部 6 4 2 c に螺合させる。ディスク保持アセンブリ 6 8 0 が回転軸 6 4 2 に固定された時、ディスク保持アセンブリ 6 8 0 の軸と回転軸 6 4 2 の軸が一致する。また、この時、ディスク 1 6 0 は、空気軸受板 6 7 0 に平行に対向している。空気軸受板 6 7 0 とディスク 1 6 0 との間隙は、3 0 0 ミクロン以下である。なお、その間隙の量は、空気軸受板 6 7 0 やディスク回転装置 6 4 0 などの設計によって決まる。また、ディスク 1 6 0 の取り外す際は、次の通りに行われる。まず、クランプ 6 8 2 を軽く抑えながらボルト 6 8 3 を回転させる。そうすると、ボルト 6 8 3 は、回転軸 6 4 2 とベース 6 8 1 から抜ける始める。雄ネジ部 6 8 3 b のピッチは雄ネジ部 6 8 3 a のピッチに比べて大きいので、回転軸 6 4 2 とベース 6 8 1 との間に隙間が生じる。その隙間は、ボルト 6 8 3 を回転させるに従って大きくなる。ボルト 6 8 3 を回転し続けると、雄ネジ部 6 8 3 b は雌ネジ部 6 4 2 c から外れ、ディスク保持アセンブリ 6 8 0 と回転軸 6 4 2 は分離する。その回転軸 6 4 2 からディスク保持アセンブリ 6 8 0 が外れる様子を示す図を図 9 A から図 9 D に示す。ディスク保持アセンブリ 6 8 0 を空気軸受板 6 7 0 から十分に離れた後、さらにボルト 6 8 3 を回転させると、ボルト 6 8 3 がベース 6 8 1 から外れる。なお、クランプ 6 8 2 はボルト 6 8 3 がベース 6 8 1 から外れない限りバネ 6 8 3 c の力によりベース 6 8 1 に押しつけられているので、ディスク 1 6 0 はディスク保持アセンブリ 6 8 0 に安定的に固定される。また、雄ネジ部 6 8 3 a、雄ネジ部 6 8 3 b および雌ネジ部 6 4 2 c は精密に加工されるので、それらの螺合によってディスク 1 6 0 は空気軸受板 6 7 0 に対して水平姿勢を保ち上下する事ができる。

#### 【 0 0 3 0 】

上記のように、本実施形態においてディスク 1 6 0 着脱の際に、ディスク 1 6 0 を空気軸受板 6 7 0 から隔離するので、ディスク 1 6 0 の着脱が至極容易である。なお、回転軸 6 4 2 が軽量である場合、ディスク保持アセンブリ 6 8 0 を回転軸 6 4 2 に取り付ける時に、または、回転軸 6 4 2 に取り外す時に、ボルト 6

83の回転に合わせて回転軸642が回転してしまう可能性がある。この場合には、例えば、固定子641の内側に回転軸642を挟み込む手段を設けると良い。要するに、回転軸642の回転を一時的に固定する手段を備えれば良い。このような軸固定手段は、ディスク着脱時の作業性を改善させるので、本明細書で述べる他の実施形態で示す装置に備えられても良い。

## 【0031】

次に、ディスク回転装置がヘッド／ディスク試験装置に対して着脱される第七の実施形態について説示する。第七の実施形態は、同様にヘッド／ディスク試験装置である。本実施形態のヘッド／ディスク試験装置700では、図1に示すヘッド／ディスク試験装置において、ディスク回転装置140と空気軸受装置170に代わり、ディスク回転装置740と空気軸受装置770を用いる。なお、ヘッド／ディスク試験装置700の他の構成要素は、特に説明のない限り、番号、形状および機能などはヘッド／ディスク試験装置100と同一である。ここで、ディスク回転装置740付近の断面図を図10に示す。

## 【0032】

図10において、空気軸受装置770は、円環形の平滑板771と、円柱形の胴体772とを備える。平滑板771は、胴体772の上部に備えられている。ディスク回転装置740は、固定子741と、ディスク160を保持する回転軸742とを備えている。回転軸742は、ディスク160を支えるための段742aを備える。固定子741は、底部の中心付近が円錐台形に突出している(741a)。また、突出部741aの先端には、ガイド棒741bが備えられている。一方、胴体772は、突出部741aの傾斜と合わさるよう円錐台形の窪み742aを有し、その底部にはガイド棒741bと嵌合するガイド穴772aを有する。回転軸742に支持されるディスク160は、クランプ780とボルト790によって固定される。クランプ780は、環状の板であって、回転軸742の上に重ねた時に、外周部分でディスクのみが接触するよう内周領域は窪んでいる。ボルト790は、先端に雄ネジ部791を有し、クランプ780の中心を貫通している。回転軸742は、雄ネジ部791が螺合する雌ネジ部742bを有する。胴体772内には、ディスク回転装置740を固定するためのクランプ

レバー 7 7 3 と、クランプレバー 7 7 3 を駆動するアクチュエータ 7 7 4 とが備わっている。また、胴体 7 7 2 は、クランプレバー 7 7 3 が係合するように一部がくびれている。さらに、胴体 7 7 2 は、ディスク回転装置 7 4 0 への電源を供給する為やディスク回転装置 7 4 0 を制御する為のポゴピン 7 7 5 を備えている。

### 【 0 0 3 3 】

このように構成されるヘッド／ディスク試験装置 7 0 0 において、ディスク 1 6 0 のヘッド／ディスク試験装置 7 0 0 への取り付けは、以下のように行われる。まず、ディスク 1 6 0 をディスク回転装置 7 4 0 に取り付ける。すなわち、段 7 4 2 a にディスク 1 6 0 をあてがい、ディスク 1 6 0 を挟むように回転軸 7 4 2 にクランプ 7 8 0 を重ねて、それらをボルト 7 9 0 でネジ止めする。次に、ガイド棒 7 4 1 b をガイド穴 7 7 2 a にはめ込み、ディスク回転装置 7 4 0 を窪み 7 4 2 a へ据える。この時、ディスク 1 6 0 は平滑板 7 7 1 に対して水平姿勢を保ちながら接近する。次に、アクチュエータ 7 4 4 によりクランプレバー 7 7 3 を駆動し、ディスク回転装置 7 4 0 を固定する。ディスク回転装置 7 4 0 が胴体 7 7 2 に固定された時、胴体 7 7 2 の軸と回転軸 7 4 2 の軸が一致する。また、この時、ディスク 1 6 0 は、やはり平滑板 7 7 1 に平行に対向している。平滑板 7 7 1 とディスク 1 6 0 との間隙は、3 0 0 ミクロン以下である。なお、その間隙の量は、空気軸受装置 7 7 0 やディスク回転装置 7 4 0 などの設計によって決まる。また、ディスク 1 6 0 の取り外す際は、次の通りに行われる。まず、アクチュエータ 7 4 4 によりクランプレバー 7 7 3 を駆動し、ディスク回転装置 7 4 0 の固定状態を解除する。その後、ディスク回転装置 7 4 0 を取り外す。クランプ 7 8 0 を軽く抑えながらボルト 7 9 0 を回転させると、ボルト 7 9 0 とクランプ 7 8 0 は回転軸 7 4 2 から抜ける。そして、回転軸 7 4 2 からディスク 1 6 0 を取り外す。

### 【 0 0 3 4 】

上記のように、本実施形態においてディスク 1 6 0 着脱の際に、まず、ディスク 1 6 0 を保持するディスク回転装置 7 4 0 を平滑板 7 7 1 から隔離するので、ディスク 1 6 0 の着脱が至極容易である。なお、ボルト 7 9 0 は、第六の実施形



態で示すように、その頭にクランプ 7 8 0 を押すためのバネを備えても良い。

#### 【 0 0 3 5 】

上述の実施形態では、ディスク着脱の際に、予めディスクと空気軸受板とを隔離している。次に、そのような隔離が不要な第八の実施形態を以下に説示する。第八の実施形態は、同様にヘッド／ディスク試験装置である。本実施形態のヘッド／ディスク試験装置 8 0 0 では、図 1 に示すヘッド／ディスク試験装置において、ディスク回転装置 1 4 0 と空気軸受装置 1 7 0 に代わり、ディスク回転装置 8 4 0 と空気軸受板 8 7 0 を用いる。なお、ヘッド／ディスク試験装置 8 0 0 の他の構成要素は、特に説明のない限り、番号、形状および機能などはヘッド／ディスク試験装置 1 0 0 と同一である。ここで、ディスク回転装置 8 4 0 付近の斜視図を図 1 1 A に示す。

#### 【 0 0 3 6 】

図 1 1 A において、ディスク回転装置 8 4 0 は、ディスク位置決め装置 1 3 0 に固定された固定子 8 4 1 と、ディスク 1 6 0 を保持する回転軸 8 4 2 とを備えている。ここで、回転軸 8 4 2 付近を拡大した図を図 1 1 B に示す。回転軸 8 4 2 は、ディスク 1 6 0 を保持する部分において軸径が一段階小さくなり、段 8 4 2 a を形成している。その軸径の小さい部分を、案内軸 8 4 2 b と称する。案内軸 8 4 2 b は、ディスク 1 6 0 に嵌合する。また、案内軸 8 4 2 b は、おおむね 1 c m 以上の長さを有している。回転軸 8 4 2 は、この段 8 4 2 a によってディスク 1 6 0 の下面を支え位置決めしている。再び図 1 1 A を参照する。空気軸受板 8 7 0 は、表面が滑らかな円環形の平板であり、固定子 8 4 1 に固定されている。空気軸受板 8 7 0 は、内径が回転軸 1 4 2 の軸径にほぼ等しく、外径がディスク 1 6 0 の外径よりも大きい。また、空気軸受板 8 7 0 は、外周部に 3 つの窪み 8 7 1 を有する。

#### 【 0 0 3 7 】

このように構成されるヘッド／ディスク試験装置 8 0 0 において、ディスク 1 6 0 のディスク回転装置 8 4 0 への取り付けは、以下のように行われる。まず、ディスク 1 6 0 を案内軸 8 4 2 b に嵌合させる。次に、ディスク 1 6 0 を案内軸 8 4 2 b に沿って下降させる。その結果、ディスク 1 6 0 は回転軸 8 4 2 に支え

られ空気軸受板 8 7 0 に平行に対向する。この時、空気軸受板 8 7 0 とディスク 1 6 0 との間隙は、3 0 0 ミクロン以下である。なお、その間隙の量は、空気軸受板 8 7 0 やディスク回転装置 8 4 0 などの設計によって決まる。また、ディスク 1 6 0 を取り外す際には、窪み 8 7 1 に指をあてがい、ディスク 1 6 0 を挟むようにして持ち上げる。

#### 【 0 0 3 8 】

上記のように、ヘッド／ディスク試験装置 8 0 0 は空気軸受板 8 7 0 に窪み 8 7 1 を備えるので、空気軸受板 8 7 0 に近接するディスク 1 6 0 を簡単に取り外す事ができる。また、空気軸受板 8 7 0 はディスク 1 6 0 よりも大きいので、ディスク 1 6 0 が空気軸受板 8 7 0 に接触する時は、ディスク 1 6 0 の外周端が空気軸受板 8 7 0 に接触し、ディスク 1 6 0 の記憶領域が空気軸受板 8 7 0 に接触する事を回避できる。なお、空気軸受板 8 7 0 は、全周にわたってディスク 1 6 0 よりも大きい必要はなく、部分的に大きくても接触回避効果が得られる。空気軸受板 8 7 0 は、ディスク 1 6 0 に対向する部分とそれに連続してディスク 1 6 0 からはみ出す部分を有していればよい。ディスクを平滑板より大きくする事によるこの様な効果は、本実施形態の装置に限定されず有効に発揮される。

空気軸受板 8 7 0 の窪み 8 7 1 は、ディスク 1 6 0 へのアクセスのし易いようにディスク 1 6 0 端部アクセスのための空間が確保できれば、切削部や貫通孔であっても良い。また、ディスク 1 6 0 へアクセスのし易くするために、平滑板に設ける窪みに代えて、軸の端面から軸方向に伸びる切削部を有する回転軸を利用する事ができる。これにより、その切削部分を通じて回転軸内へ器具等を挿入し、ディスクを内周部で支えて持ち上げる事が可能になる。

#### 【 0 0 3 9 】

さて、近年、ハードディスクドライブに内蔵されるヘッドは、ランプロードによりディスクにロード／アンロードされるものが多い。前述のとおり、ヘッド／ディスク試験装置にランプロードを備える時、さらに、空気軸受板を備えると、ディスクの着脱が極めて困難になる。この問題を解決する第九の実施形態について以下に説示する。第九の実施形態は、ヘッド／ディスク試験装置であって、その斜視図を図 1 2 に示す。図 1 2 において、ヘッド／ディスク試験装置 9 0 0 は

、基準台 9 1 0 と、ディスク回転装置 9 4 0 と、ランプロード装置 9 8 0 を備える。ヘッド／ディスク試験装置 9 0 0 は、前述の実施形態が示す装置に含まれるような他の構成要素も備えるが、説明の便宜のため図示を省略する。ディスク回転装置 9 4 0 は、基準台 9 1 0 に固定された固定子 9 4 1 と、ディスク 1 6 0 を保持する回転軸 9 4 2 とを備えている。固定子 9 4 1 は、一部が切削された円柱形をしている。空気軸受板 9 7 0 は、表面が滑らかな円環形の平板であり、固定子 9 4 1 の上に固定されている。空気軸受板 9 7 0 とディスク 1 6 0 との間隙は、3 0 0 ミクロン以下である。なお、その間隙の量は、空気軸受板 9 7 0 やディスク回転装置 9 4 0 などの設計によって決まる。なお、空気軸受板 9 7 0 は、剛性が高いので、固定子 9 4 1 から飛び出している部分が振動することはない。ランプロード装置 9 8 0 は、ガイド 9 8 1 と、ガイド 9 8 1 の上を滑走するランプロード台 9 8 2 と、ランプロード 9 8 3 と、シリンダー 9 8 4 とを備える。シリンダー 9 8 4 は、空気圧を利用してランプロード台 9 8 2 を移動させる。ガイド 9 8 1 とシリンダー 9 8 4 は、基準台 9 1 0 に固定されている。ランプロード 9 8 3 は、ランプロード台 9 8 2 上の所望の位置に固定される。その固定される位置は、ディスク回転装置 9 4 0 に取り付けられるディスク 1 6 0 の大きさによって変化する。

#### 【 0 0 4 0 】

このように構成されるヘッド／ディスク試験装置 9 0 0 において、ランプロード 9 8 3 は、状況に応じて移動する事ができる。例えば、ランプロード 9 8 3 は、ディスク 1 6 0 を回転軸 9 4 2 に取り付ける時、ディスク 1 6 0 に接触しないよう退避する。ディスクが回転軸 9 4 2 に取り付けられた後、ランプロード 9 8 3 は、必要に応じてヘッドをロード／アンロードできる位置に移動する。

#### 【 0 0 4 1 】

上記のように、ヘッド／ディスク試験装置 8 0 0 は移動可能なランプロード 9 8 3 を備えるので、ディスク 1 6 0 を簡単に取り外す事ができる。本実施形態のヘッド／ディスク試験装置 9 0 0 ではガイド 9 8 1 にランプロード台 9 8 2 を直線滑走させているが、他の移動方法も利用可能である。例えば、ランプロード台 9 8 2 が、ある軸を中心に回転移動するようにしても良い。また、本実施形態に

において、ランプロード装置 9 8 0 は、ガイド 9 8 1 など一部分が空気軸受板 9 7 0 の下に存在するが、ランプロードがその機能を損なうこと無く移動可能であれば、装置全体がディスク回転装置 9 4 0 や空気軸受板 9 7 0 の外側にあっても良い。

【 0 0 4 2 】

また、上記の実施形態の全てにおいてバネは、他の弾性体に代替えしうる。例えば、ゴムなどである。

【 0 0 4 3 】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明装置は上記のように構成され、作用するものであるから、ヘッド／ディスク試験装置において、空気軸受板をディスクに近接して設けても、ディスクの着脱容易性を損なわない。本発明は、バネやネジなどにより、重力方向に関係なく所定の状態が維持されるので、例えば、ディスク回転装置と空気軸受板を逆さまに吊り下げた構成においても、上記の発明効果は不都合なく発揮される。さらに、本発明は、その効果を発揮するための機器等をディスク上に設ける事がないので、ディスク上を移動するヘッドの活動を妨げないという特徴を有する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 第一の実施形態であるヘッド／ディスク試験装置の斜視図である。

【図 2 A】 第一の実施形態におけるディスク回転装置の一部破断側面図である。

【図 2 B】 第一の実施形態におけるディスク回転装置の一部破断側面図である。

【図 3 A】 第二の実施形態におけるディスク回転装置の一部破断側面図である。

【図 3 B】 第二の実施形態におけるディスク回転装置の一部破断側面図である。

【図 4 A】 第三の実施形態におけるディスク回転装置の一部破断側面図である。

【図 4 B】 第三の実施形態におけるディスク回転装置の一部破断側面図である。

【図 5 A】 第四の実施形態におけるディスク支持機構の派生例を示す図である。

【図 5 B】 第四の実施形態におけるディスク回転装置の一部破断側面図である。

【図 6】 第五の実施形態におけるディスク回転装置の一部破断側面図である。

【図 7 A】 第六の実施形態におけるディスク回転装置の一部破断側面図である。

【図 7 B】 第六の実施形態におけるディスク回転装置の一部破断側面図である。

【図 7 C】 第六の実施形態であるヘッド／ディスク試験装置の斜視図である。

【図 8】 第七の実施形態におけるディスク回転装置の一部破断側面図である。

【図 9 A】 第七の実施形態におけるディスク回転装置の一部破断側面図である。

【図 9 B】 第七の実施形態におけるディスク回転装置の一部破断側面図である。

【図 9 C】 第七の実施形態におけるディスク回転装置の一部破断側面図である。

【図 9 D】 第七の実施形態におけるディスク回転装置の一部破断側面図である。

【図 1 0】 第八の実施形態におけるディスク回転装置の一部破断側面図である。

【図 1 1 A】 第九の実施形態におけるディスク回転装置の一部破断側面図である。

。

【図 1 1 B】 第九の実施形態におけるディスク回転装置の一部破断側面図である。

。

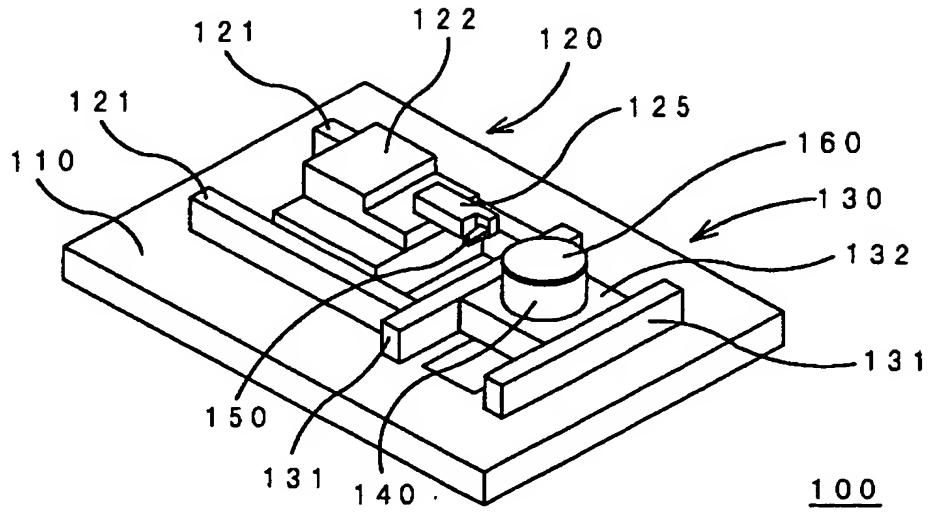
【図 1 2】 第十の実施形態におけるディスク回転装置の一部破断側面図である。

【符号の説明】

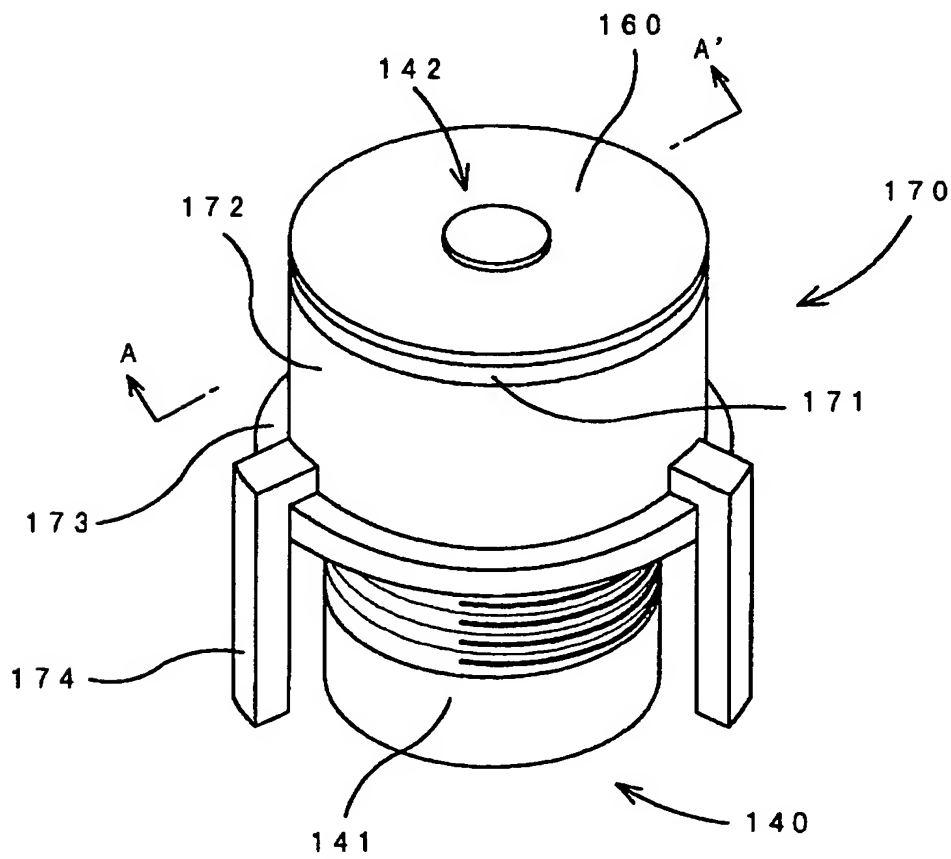
1 0 0, 2 0 0, 3 0 0, 4 0 0, 5 0 0	ディスク試験装置
6 0 0, 7 0 0, 8 0 0, 9 0 0	ディスク試験装置
1 4 0, 2 4 0, 3 4 0, 4 4 0, 5 4 0	ディスク回転装置
6 4 0, 7 4 0, 8 4 0, 9 4 0	ディスク回転装置
1 7 0, 2 7 0, 3 7 0, 7 7 0	空気軸受装置
4 7 0, 5 7 0, 6 7 0, 8 7 0	空気軸受板
9 8 0	ランプロード装置

【書類名】 図面

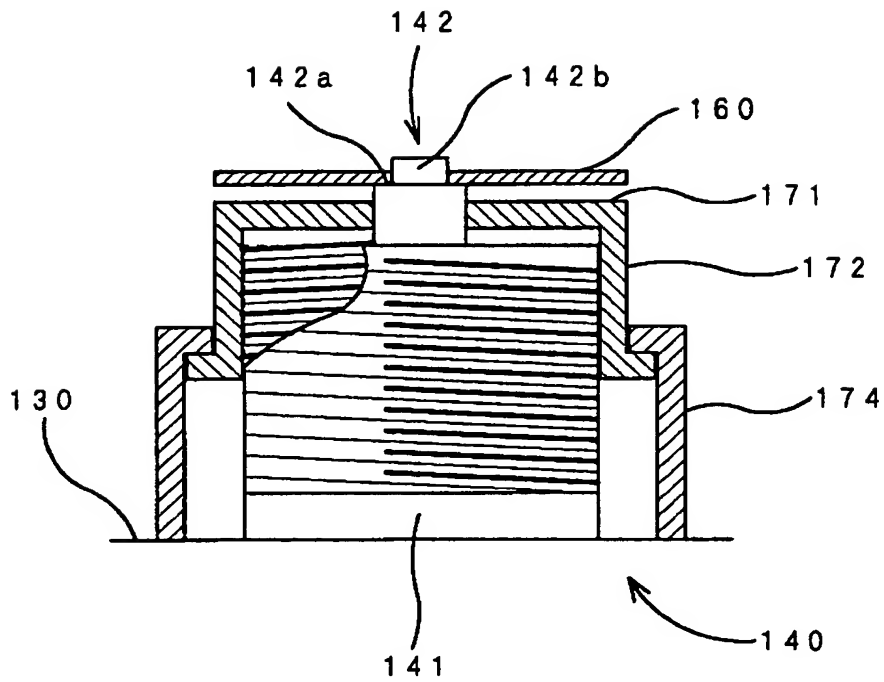
【図 1】



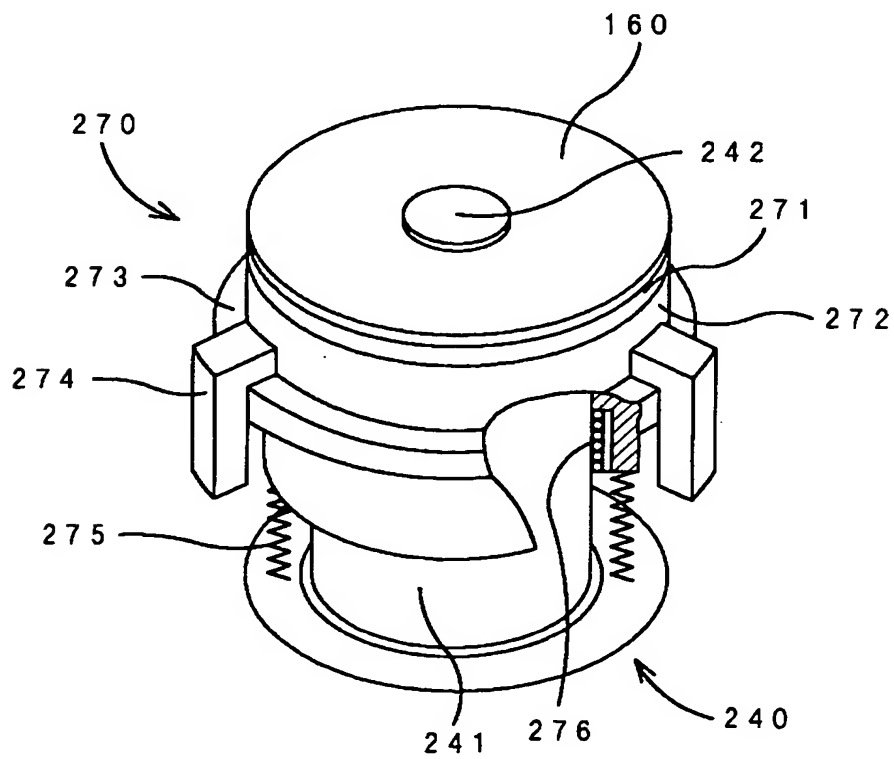
【図 2 A】



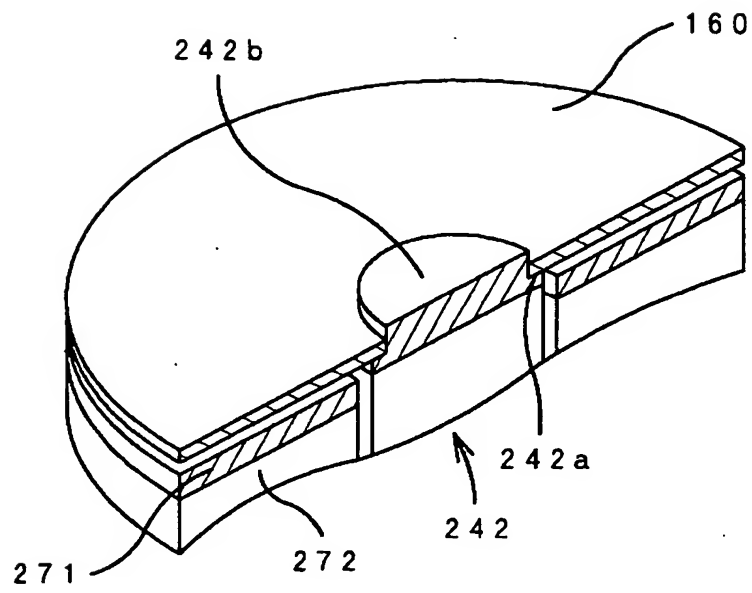
【図 2 B】



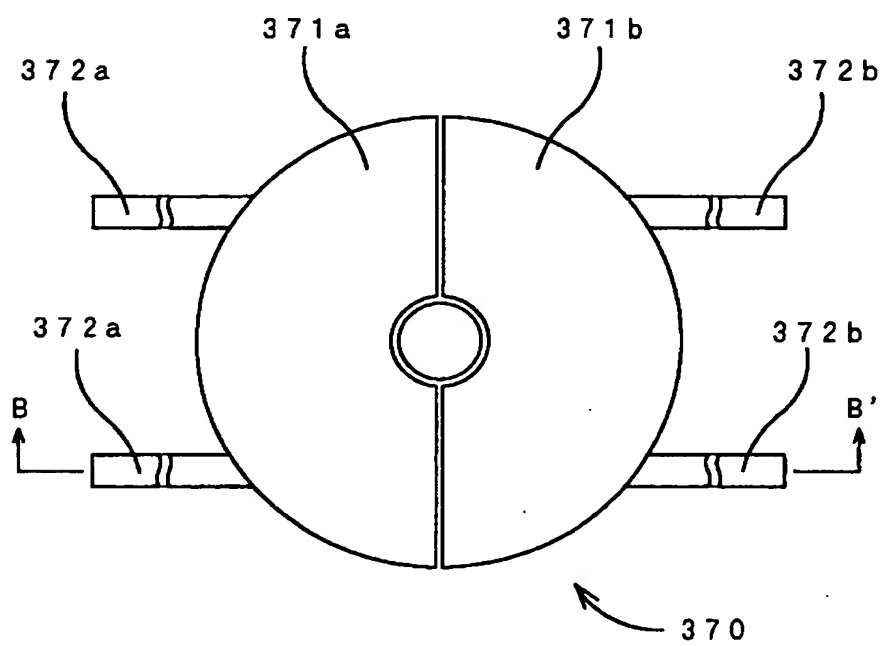
【図 3 A】



【図 3 B】

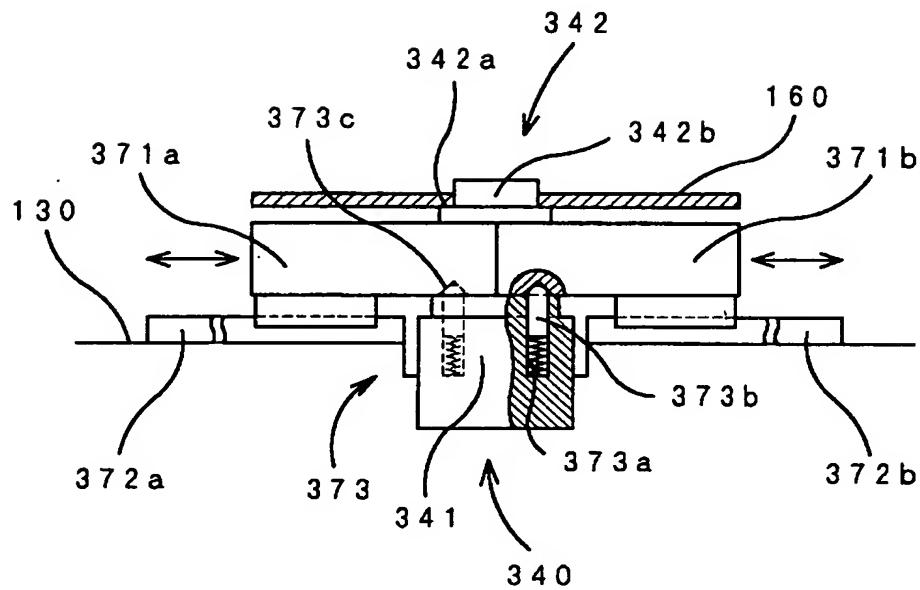


【図 4 A】

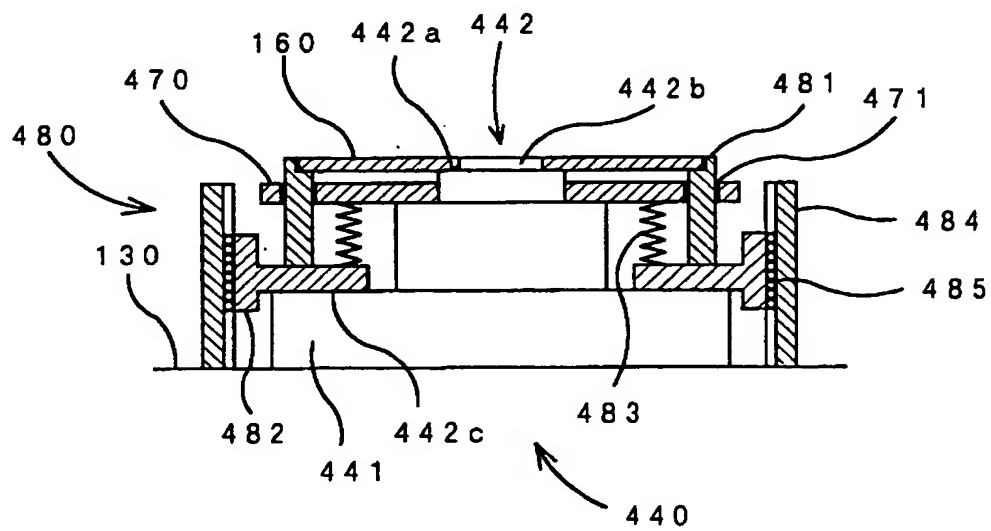




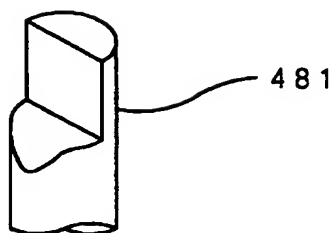
【図 4 B】



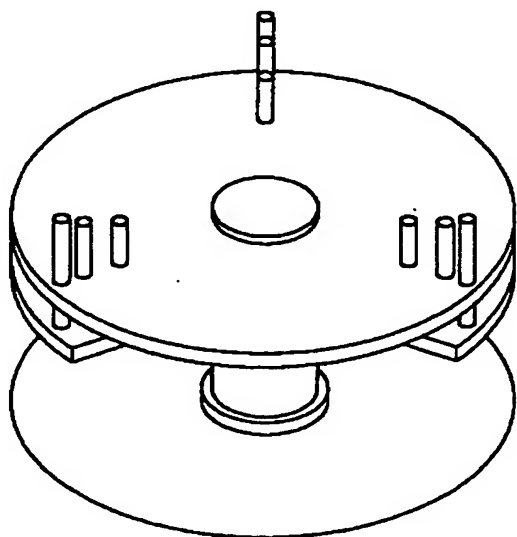
【図 5 A】



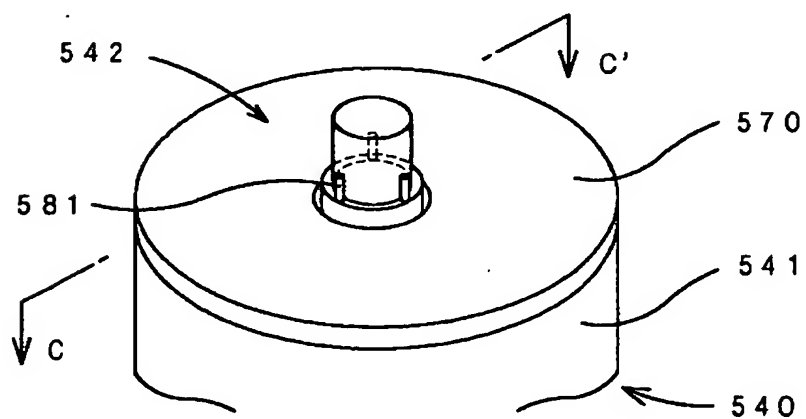
【図 5 B】



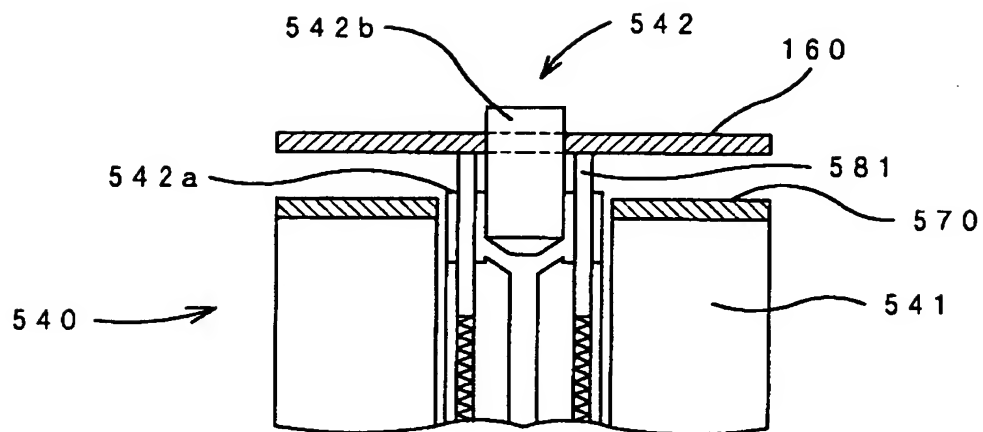
【図 6】



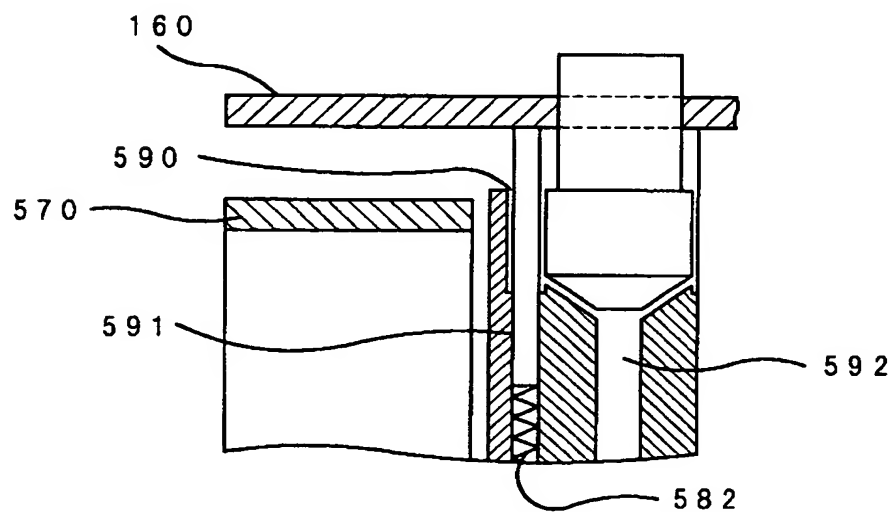
【図 7 A】



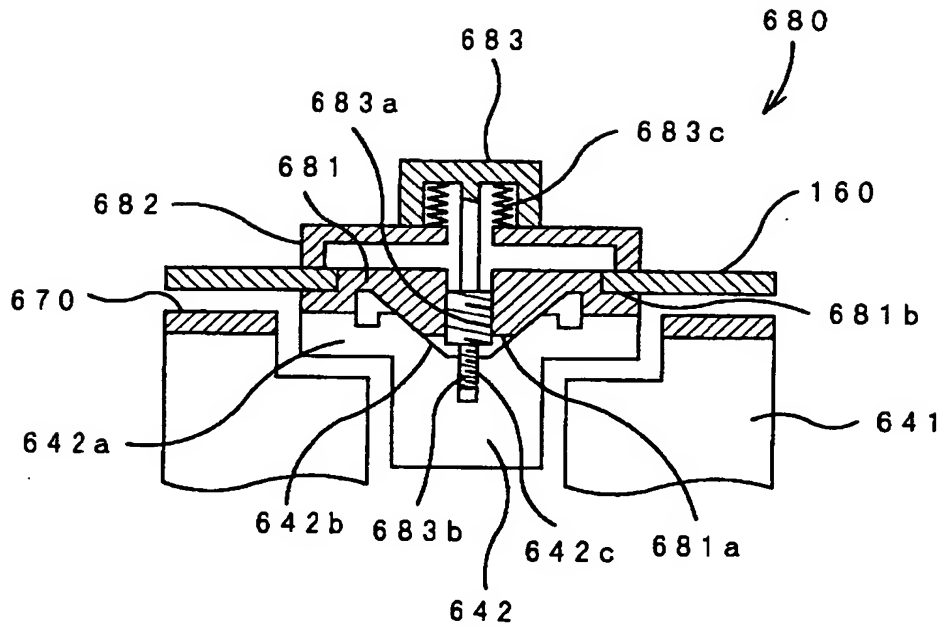
【図 7 B】



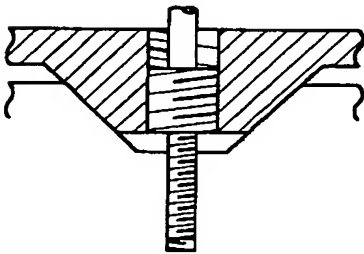
【図 7 C】



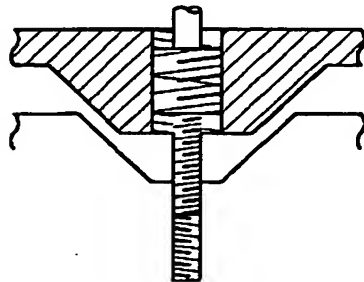
【図 8】



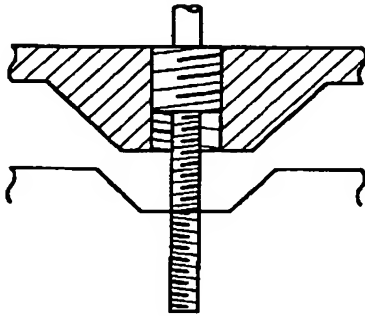
【図 9 A】



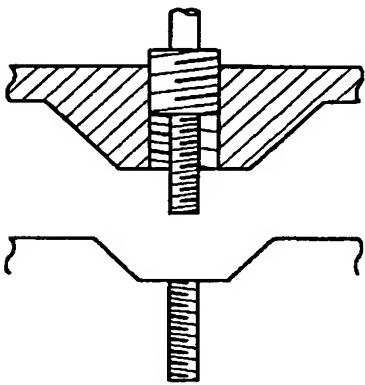
【図 9 B】



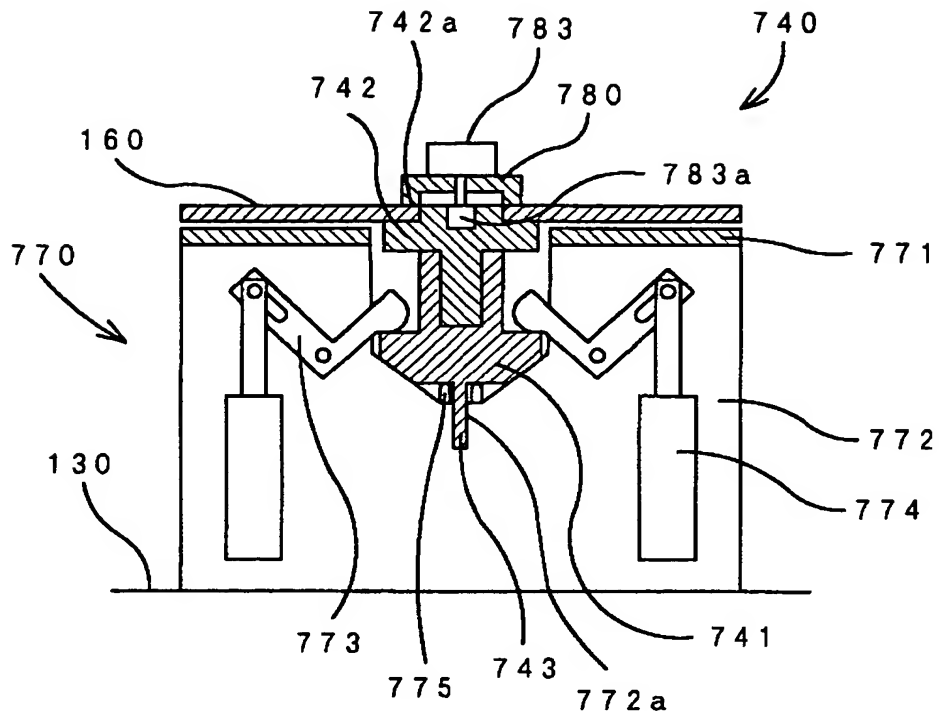
【図 9 C】



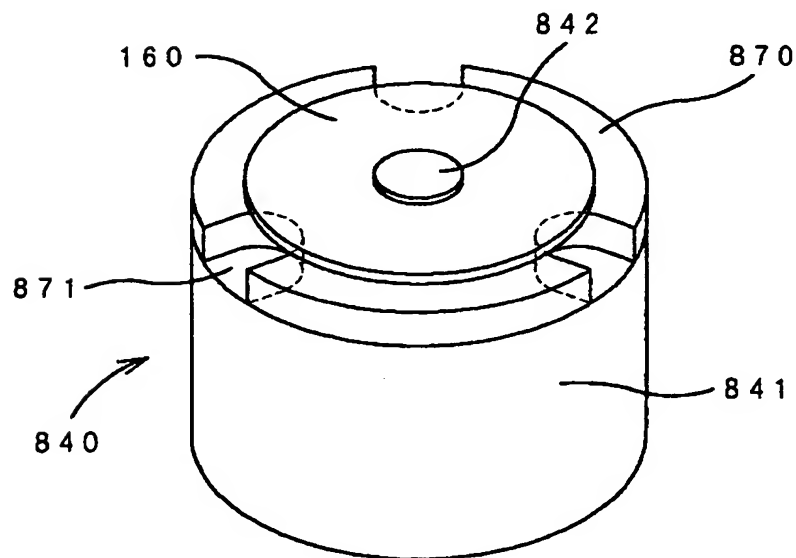
【図 9 D】



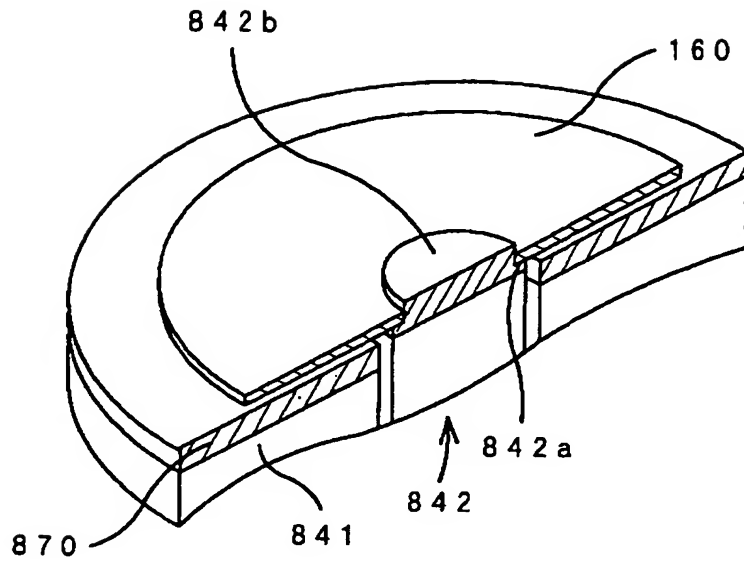
【図10】



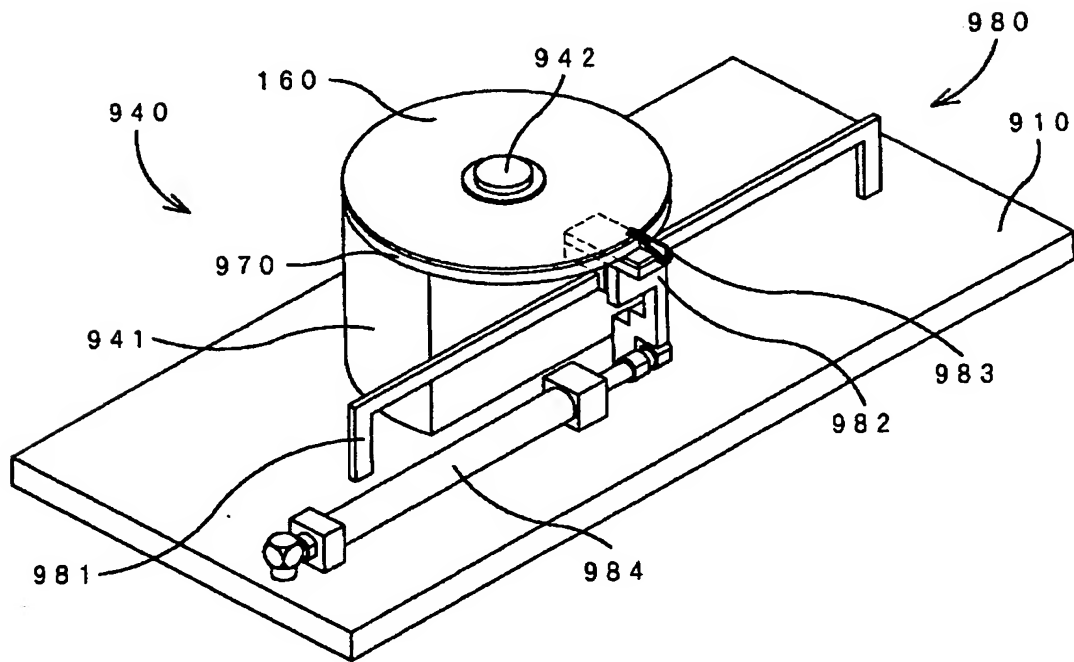
【図11A】



【図 11 B】



【図 12】



【書類名】 要約書

【課題】 空気軸受板を備えディスク着脱が容易なヘッド／ディスク試験装置の提供

【解決手段】 ヘッド／ディスク試験装置は、空気軸受板と、ディスク着脱時にディスクと空気軸受板が接触しないようにディスクと空気軸受板とを隔離する手段とを備える。

【選択図】 図 3 A



認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 9 4 9 2 0
受付番号	5 0 2 0 1 5 1 4 5 7 9
書類名	特許願
担当官	井筒 セイ子 1 3 5 4
作成日	平成 1 4 年 1 0 月 1 0 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年10月 8日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 1 2 1 9 1 4 ]

1. 変更年月日	1 9 9 9 年 1 1 月 1 日
[変更理由]	名称変更
住 所	東京都八王子市高倉町 9 番 1 号
氏 名	アジレント・テクノロジー株式会社